

УДК 621.891

В.В. Гупка, Т.В.Панасюк, С.В.Антонишин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ БІМЕТАЛІЧНИХ РЕБРИСТИХ ПОРШНІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОСТІ АВТОМОБІЛЬНОГО ДВИГУНА

V.V. Gypka, T.V. Panasyk, S.V. Antonushun.

RESEARCH OF BIMETAL RIBBED PISTONS TO INCREASE THE ECONOMY OF A CAR MOTOR

Для покращення техніко-економічних показників дизельних двигунів Д Д-240 і Д-245 (240Т) були розроблені конструкції і виготовлені дослідні зразки поршнів, які мали суттєві відмінності від серійних поршнів як по конструкції, так і по технології їх виготовлення.

З метою підвищення стійкості від термоциклічного розтріскування країв горловини камери згоряння і зниження (торцевого зносу верхнього компресійного кільця та його канавки, дослідний поршень був обладнаний комбінованою вставкою із термостійкого надміцного чавуну для армування (зміцнення) горловини та верхньої канавки.

Радіус країв горловини камери згоряння та її об'єм були однакові, як для серійних, так і для дослідних поршнів і відповідали вимогам робочого креслення ($R_k = 1,5 \text{ мкм}$, $V_k = 65 \text{ см}^3$).

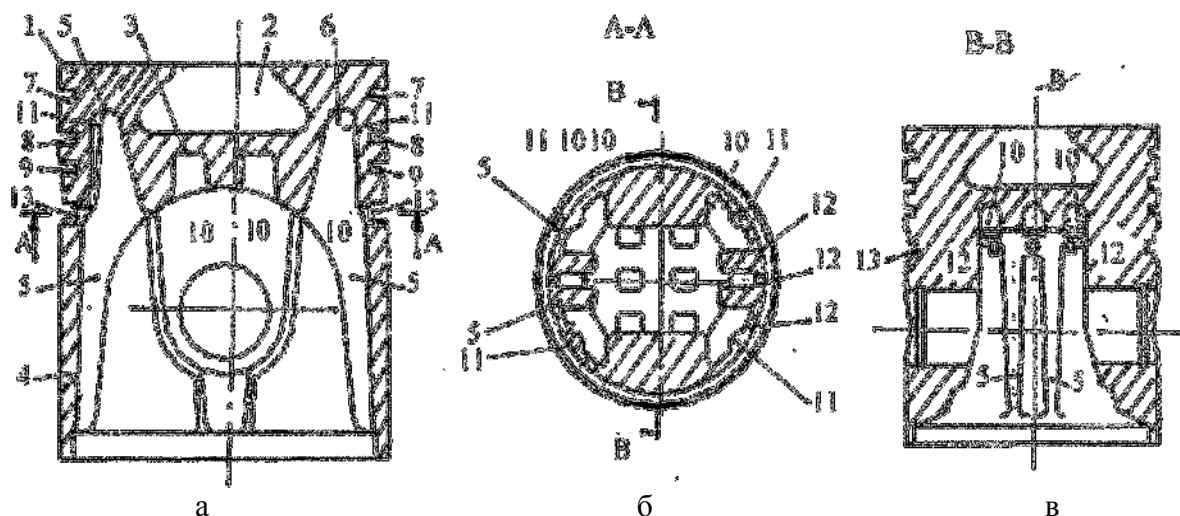


Рисунок 1. Конструкція ребристого поршня а) - поздовжній розріз в площині перпендикулярній осі колінчастого валу, б) - розріз А-А, в) - поздовжній розріз паралельно осі колінчастого валу, 1 - головка; 2 - камера згоряння, 3 - днище, 4 - напрямна частина, 5 - поздовжні ребра перпендикулярні поршневому пальцю, 6 - внутрішня порожнина в головці поршня, 7, 8, 9 - кільцеві канавки, 10 - поперечні ребра, 11 - допоміжні ребра, 12 - дренажні отвори, 13 - канавка маслоснімного кільця.

Зміцнення країв горловини камери згоряння в серійних поршнях форсованих дизельних двигунів досягається методом анодного (електролітичного) оксидування днища. Однак ця технологія є складною, дорогою і неекологічною так, як виконується по наступній технології: обезжирення поршня в розчині 12...15г/л тринатрійфосфату при температурі 90...95 °С, промивання в холодній воді, декапірування в 25%-нім

розчині азотної кислоти H_2NO_3 з добавкою 0,3% фтористого водня HF , промивання холодною водою; анодування в 75% розчині соляної кислоти H_2SO_4 при температурі $25^\circ C$ на протязі 60 хв, промивання в холодній і гарячій воді, сушіння повітрям, просочування маслом.

Запропоноване зміцнення крив горловини камери згоряння чавунною вставкою має суттєві технологічні переваги перед анодуванням днища і камери згоряння. В дослідних поршнях верхня канавка розміщена в чавунній вставці на віддалі 5мм від днища, а в серійному на віддалі 24мм. Теоретично обґрунтовано, що з підняттям верхнього компресійного кільця ближче до днища покращуються техніко-економічні показники дизельного двигуна.

Внутрішня поверхня дослідних поршнів була моноклиною, а серійних - 5-ти клинною. Моноклинна внутрішня поверхня значно збільшує жорсткість напрямленої частини поршня і міцність днища камери згоряння. Крім цього, в дослідних поршнях підвищення жорсткості напрямної частин, зміцнення днища камери згоряння, покращення теплопередачі та тепловідводу і процесу згоряння палива здійснюється за допомогою розміщення на внутрішній моноклинній поверхні двох поздовжніх ребер (I варіант) та двох поздовжніх і трьох поперечних ребер (II варіант). Поздовжні і поперечні ребра перетинаються між собою і створюють жорсткий каркас поршня, який не тільки підвищував його міцність, але і виконував роль ребристого радіатора для відводу і розсіювання тепла при постійному струминному охолодженні днища маслом.

Існуючі ефективні способи охолодження поршня маслом в форсованих дизельних двигунах забезпечуються конструкцією головки, в якій між верхньою канавкою і камерою згоряння пального розміщена кільцева порожнина для циркуляції в ній масла і відводу тепла. Струмінь масла через канал в напрямній частині поршня, в зоні однієї бобишки, подається в кільцеву порожнину, омиває стінки, відводить тепло і через канал в напрямній частині, в зоні другої бобишки, поршня стікає в піддон картера.

Створення кільцевої порожнини в головці поршня здійснюється за рахунок соляного стержня, який встановлюється в ливарний кокіль (форму). Після заливання розплавленого алюмінієвого сплаву в кокіль в головці поршня знаходиться соляний стержень, який не розплавляється в процесі заливання та кристалізації сплаву. Створення кільцевої порожнини в головці блоку здійснюється вимиванням (розчиненням) соляного стержня гарячою водою, яка циркулює через канали для подачі масла. Така технологія виробництва поршнів з порожниною для охолодження головки маслом є складною і дорогою. Для виготовлення соляних стержнів необхідно приготувати спеціальну суміш із солі $NaCl$ високої якості, бури та інших компонентів, засипати її в форму, спресувати під тиском, а потім спекти при температурі $500^\circ C$. Сам процес відливання таких поршнів є складний і не піддається автоматизації. Тому необхідна висока кваліфікація ливарника. Крім цього, така технологія литва заготовок поршня має значно більший ливарний брак. Так як при контакті розплавленого алюмінієвого сплаву з соляним стержнем можуть виділятися гази і створюватися в металі газові раковини.

Запропонований спосіб відводу і розсіювання тепла від камери згоряння палива за рахунок конструкції поршня з поздовжніми і поперечними ребрами є значно простіший і дешевший в технологічному виконанні.